

Горчаков Л.В., Кияницин А.В., Королев Б.В.

Gorchakov L.V., Kijanicin A.V., Korolev B.V.

АППАРАТНЫЙ И ПРОГРАММНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ ОПТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ОСНОВЕ ПЗС-ЛИНЕЙКИ

HARDWARE AND SOFTWARE INTERFACE FOR OPTICAL INVESTIGATIONS WITH USE CCD

gorchakov@phys.tsu.ru

Томский государственный университет

г. Томск



В докладе показано, как решать проблемы обновления экспериментальных лабораторных комплексов по исследованию оптических явлений, связанные с использованием новых компьютеров и операционных систем

The report shows how to solve problems updating experimental laboratory facilities for the study of optical phenomena related to the use of new computers and operating systems

В экспериментальной спектроскопии большинство исследований основано на использовании основных оптических явлений света – интерференции, дифракции и преломления. В качестве приемников света в традиционной спектроскопии использовались фотопластинки и пленки. Развитие электронных технологий привело сначала к появлению ФЭУ, а затем ПЗС-линеек и матриц, которые полностью вытеснили первые из-за своего удобства в обслуживании. Совмещение их с компьютерными технологиями дало новый виток развития экспериментальной техники. Данные технологии получили свое применение и в учебном эксперименте. В учебных лабораториях были разработаны лабораторные установки для изучения эффектов дифракции на щели, дисперсии и т.д./1/. Они были основаны на использовании компьютеров, работающих под управлением операционной системы Windows 98 и электронных плат, вставляющихся в ISA- слот. Основные принципы программного и аппаратного обеспечения были изложены в дипломной работе Песегова /2 /.Общий вид прототипной установки показан на рис. 1.



Рис. 1. Общий вид прототипа экспериментальной установки

Постоянное обновление компьютерного парка привело к тому, что появились новые операционные системы – Windows XP, Windows 7, 8, а также новые компьютеры, в которых исчезли ISA-слоты и даже COM-порты и была заблокирована возможность прямого обращения к портам. Возникла проблема обновления лабораторного оборудования и программ. В данной работе показано, как эта проблема была решена. Одним из неудобств

прототипа являлась жесткая привязанность к конкретному компьютеру. Для перестановки на другой компьютер требовалось вынимать платы из компьютера, перенастраивать новый компьютер. Разработанные программы перестали работать под управлением новых операционных систем и на новых компьютерах. Поэтому было принято решение сменить как аппаратное, так и программное обеспечение. В основу новой аппаратной части было положено использование микроконтроллерной платы на основе микропроцессора ATMega128, на которую была возложена задача как организации режима работы ПЗС-линейки, так и съема и передачи информации на компьютер. В качестве ПЗС-линейки была взята линейка Sony ILX511. Компьютер организует прием информации с микроконтроллера и ее визуализацию. Связаны они друг с другом через COM-интерфейс. Конечно, при этом произошло некоторое снижение скорости передачи информации, но полученные достоинства перевешивают этот недостаток. В результате созданного комплекса он оказался мобильным и легко переносится с одного компьютера на другой. Нет необходимости лезть внутрь компьютера и его настраивать. Если у компьютера отсутствует COM-порт (такое часто случается у ноутбуков), то возможно использовать переходник USB-COM-порт с соответствующим драйвером. Принципиальная схема микроконтроллерной платы показана на рис. 2.

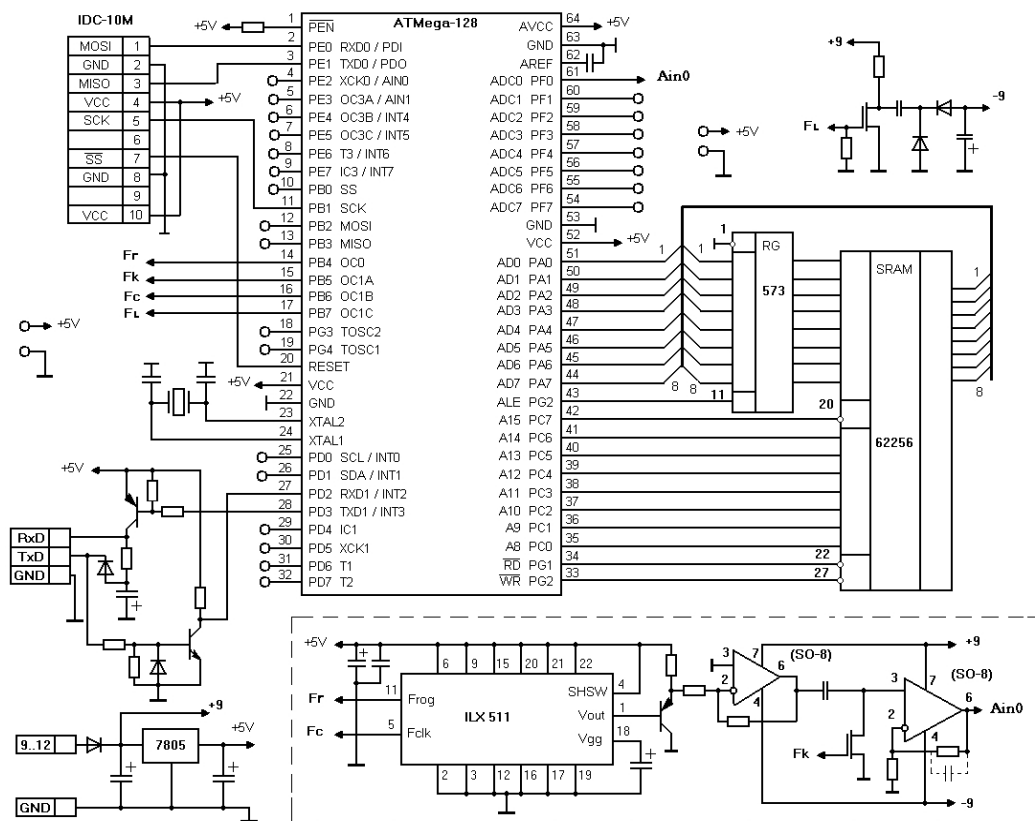


Рис. 2. Принципиальная схема контроллера ПЗС

В качестве приемной камеры был использован корпус от старого фотоаппарата Смена 6, в который на заднюю крышку была смонтирована

ПЗС-линейка с платой, снят объектив и вместо него установлен тубус длиной 15 см, в передней части которого была помещена щель. Внутренняя поверхность тубуса была экранирована черной бумагой для блокирования бликов от ПЗС-линейки и зеркальной поверхности щели. Для микроконтроллера была написана программа на языке С с помощью оболочки IAR, которая позволяла задавать два параметра работы линейки-выдержку и склейку точек спектра. Управление этими параметрами ведется с головного компьютера с помощью текстовых команд. Для организации синхронизации передачи и приема данных в начале и в конце выдаваемой серии используется синхронизирующая преамбула, которая позволяет синхронизировать прием. Для управления работой компьютера была разработана программа на Дельфи, интерфейс которой показан на рис. 3.

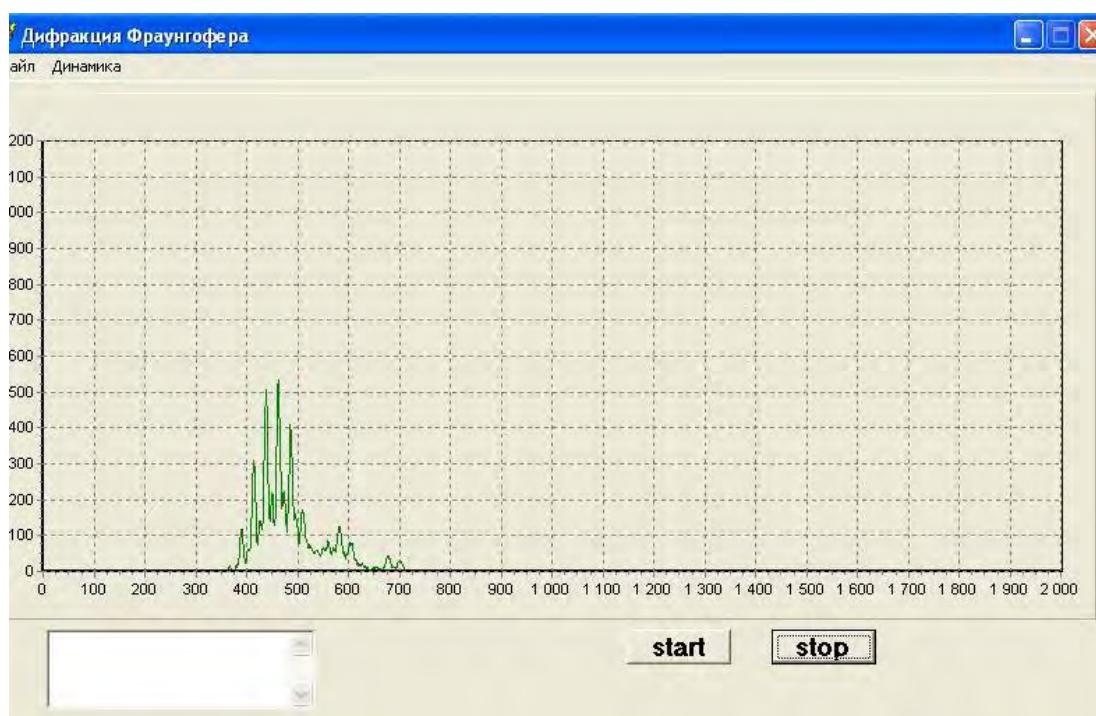


Рис. 3. Программный интерфейс

Она позволяет проводить как единичные измерения с накоплением данных, так и динамический режим, а также записывать полученное распределение в файл. Обработка данных ведется как с использованием таймера, так и без него, а также и с использованием потоков. Для получения доступа к портам был использован драйвер RSCOM [3]. Исследование поведения программы показало, что на прием данных она тратит около 300 миллисекунд и при работе программы приходится считаться с процессами самой операционной системы. Таким образом, смена кадров происходит примерно со скоростью 3 кадра в секунду. Общий вид установки показан на рис. 4.



Рис 4. Общий вид приемного устройства

Данный вариант установки может быть легко преобразован в удаленный вариант с использованием сокетных технологий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горчаков Л.В. Удаленные ресурсы в образовательном процессе, Телекоммуникации и информатизация образования, – М., № 1, 2006, с. 49–54.
2. Песегов Н.С. Дифракция света на щели, дипломная работа, ТГУ, 2006, неопубликовано.
3. Kainka В. Handbuch der PC-Mess- und Steuertechnik, Francis, 2001